Keysight U2781A Modulares USB-Gerätegehäuse

Benutzer-
handbuch

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES

Anmerkung: Dieses Dokument enthält Verweise auf Agilent. Bitte beachten Sie, dass Agilents Elektronische Test- und Messtechnik jetzt unter dem Namen Keysight Technologies firmiert. Weitere Informationen finden Sie unter **www.keysight.com.**

Hinweise

© Keysight Technologies 2006–2015

Kein Teil dieses Handbuchs darf in beliebiger Form oder mit beliebigen Mitteln (inklusive Speicherung und Abruf auf elektronischem Wege sowie Übersetzung in eine fremde Sprache) ohne vorherige Zustimmung und schriftliche Einwilligung von Keysight Technologies gemäß der Urheberrechtsgesetzgebung in den USA und international reproduziert werden.

Handbuchteilenummer

U2781-90004

Ausgabe

Auflage 7, Januar 2015

Gedruckt in Malaysia

Keysight Technologies
Bayan Lepas Free Industrial Zone
11900 Penang, Malaysia

Hinweise zu Marken

Pentium ist eine in den USA eingetragene Marke der Intel Corporation.

Microsoft, Visual Studio, Windows und MS Windows sind Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Darüber hinaus übernimmt Keysight im gesetzlich maximal zulässigen Rahmen keine Garantien, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bezüglich dieses Handbuchs und beliebiger hierin enthaltener Informationen, inklusive aber nicht beschränkt auf stillschweigende Garantien hinsichtlich Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Keysight übernimmt keine Haftung für Fehler oder beiläufig entstandene Schäden oder Folgeschäden in Verbindung mit Einrichtung, Nutzung oder Leistung dieses Dokuments oder beliebiger hierin enthaltener Informationen. Falls zwischen Keysight und dem Benutzer eine separate schriftliche Vereinbarung mit Garantiebedingungen bezüglich des in diesem Dokument enthaltenen Materials besteht, die zu diesen Bedingungen im Widerspruch stehen, gelten die Garantiebedingungen in der separaten Vereinbarung.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz bereitgestellt und kann nur gemäß der Lizenzbedingungen verwendet oder kopiert werden.

Hinweis zu eingeschränkten Rechten

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Keysight gewährt diese übliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computersoftware) sowie, für das Department of Defense, DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Objekte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte bezüglich kommerzieller Computersoftware oder Computersoftware-Dokumentation).

Sicherheitshinweise

VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können. Wenn das Gerät nicht den Herstellerangaben entsprechend verwendet wird, kann der vom Gerät gewährte Schutz beeinträchtigt werden.

WARNUNG

Eine WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweise mit der Überschrift WARNUNG nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Sicherheitsinformationen

Die folgenden allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen müssen während aller Betriebsphasen dieses Instruments beachtet werden. Durch Missachtung dieser Sicherheitsvorkehrungen oder bestimmter Warnungen an einer anderen Stelle dieses Handbuchs werden die Sicherheitsstandards beim Entwurf, bei der Bereitstellung und bei der vorgesehenen Verwendung dieses Instruments verletzt. Keysight Technologies übernimmt bei Missachtung dieser Voraussetzungen durch den Kunden keine Haftung.

Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole deuten auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Instruments zu gewährleisten.

	Gleichstrom
	Warnung

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

	Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht (Wenn es von einer Jahreszahl begleitet wird, deutet dies auf das Jahr hin, in dem der Entwurf genehmigt wurde).
	Das CSA-Zeichen ist eine registrierte Marke der Canadian Standards Association. Ein CSA-Zeichen mit dem Zusatz „C“ und „US“ bedeutet, dass das Produkt sowohl für den US-Markt als auch für den kanadischen Markt nach den anwendbaren amerikanischen und kanadischen Standards zertifiziert wurde.
	Das C-Tick-Zeichen ist eine registrierte Marke der Spectrum Management Agency of Australia. Dies kennzeichnet die Einhaltung der australischen EMC Rahmenrichtlinien gemäß den Bestimmungen des Radio Communication Act von 1992.
ICES / NMB-001	Dieses ISM-Gerät entspricht der kanadischen Norm ICES-001.

Allgemeine Sicherheitsinformationen

WARNUNG

- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es beschädigt ist. Untersuchen Sie vor der Benutzung des Geräts den Koffer auf Risse oder oder fehlende Kunststoffteile. Betreiben Sie das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder Staub.
- Verwenden Sie nicht mehr als die Nennspannung (wie auf dem Gerät gekennzeichnet ist) zwischen den Anschlüssen, oder zwischen dem Anschluss und der Erdung.
- Verwenden Sie stets die im Lieferumfang des Geräts enthaltenen Kabel.
- Beachten Sie alle Bezeichnungen des Geräts, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Schalten Sie das Gerät und das Anwendungssystem aus, bevor Sie Kabel an die A/E-Anschlüsse anschließen.
- Verwenden Sie für Servicearbeiten an dem Gerät nur angegebene Ersatzteile.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn die abnehmbare Abdeckung fehlt oder nicht fest sitzt.
- Schließen Sie keine Kabel und keine Anschlussleiste an, bevor Sie nicht den Selbsttest durchgeführt haben.

VORSICHT

- Laden Sie nicht die Ausgangsanschlüsse über der angegebenen Strombegrenzung. Durch Zuführung von erhöhter Spannung oder durch Überspannung des Geräts wird der Schaltkreis irreversibel beschädigt.
- Durch Zuführung von erhöhter Spannung oder durch Überspannung des Eingangsanschlusses wird das Gerät dauerhaft beschädigt.
- Wenn das Gerät nicht den Herstellerangaben entsprechend verwendet wird, kann der vom Gerät gewährte Schutz beeinträchtigt werden.
- Zur Reinigung des Gerätes dürfen ausschließlich trockene Tücher verwendet werden. Ethylalkohol sowie andere flüchtige Lösungsmittel dürfen nicht zum Reinigen des Geräts verwendet werden.
- Blockieren Sie nicht die Lüftungsöffnungen des Geräts.

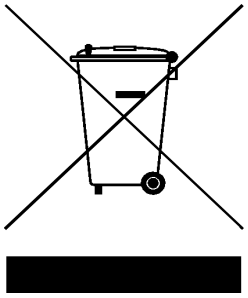
Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC

Dieses Instrument entspricht der Kennzeichnungsanforderung der WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Diese fixierte Produktkennzeichnung gibt an, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgt werden darf.

Produktkategorie:

Im Bezug auf die Ausrüstungstypen in der WEEE-Richtlinie Zusatz 1, gilt dieses Instrument als „Überwachungs- und Kontrollinstrument".

Die fixierte Produktkennzeichnung ist nachstehend dargestellt:



Nicht im Hausmüll entsorgen

Zur Entsorgung dieses Instruments wenden Sie sich an die nächste Keysight Geschäftsstelle oder besuchen Sie:

http://www.keysight.com/environment/product

für weitere Informationen.

In diesem Handbuch...

1 **Erste Schritte** bietet einen Überblick über das modulare U2781A-USB-Gerätegehäuse, die Produktansicht und Produktabmessungen. Dieses Kapitel beinhaltet Anweisungen zur Einrichtung und Handhabung des modularen U2781A-USB-Gehäuses.

2 **Merkmale und Funktionen** bietet Informationen zum besseren Verständnis der Eigenschaften und Funktionen des modularen U2781A-USB-Gerätegehäuses.

3 **Eigenschaften und Spezifikationen** beinhaltet die Eigenschaften, Umgebungsbedingungen und Spezifikationen des modularen U2781A-USB-Gerätegehäuses.

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to ISO/IEC Guide 22 and CEN/CENELEC EN 45014	CE

Manufacturer's Name: Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd
Manufacturer's Address: Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: USB Modular Instrument Chassis (USB Card cage)
Models Number: U2781A
Product Options: This declaration covers all options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (73/23/EEC, amended by 93/68/EEC)
EMC Directive (89/336/EEC, amended by 93/68/EEC)

and conforms with the following product standards:

EMC	**Standard**	**Limit**
	IEC 61326-1:1997+A1:1998 / EN 61326-1:1997+A1:1998	
	CISPR 11:1990 / EN55011:1991	Class A Group 1
	IEC 61000-4-2:1995+A1:1998 / EN 61000-4-2:1995	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1995	3 V/m, 80-1000 MHz
	IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994	1 cycle / 100%

Canada: ICES-001:1998
Australia/New Zealand: AS/NZS 2064.1

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
USA: UL 61010-1: 2004

Supplementary Information:
U2781A is USB Modular Instrument chassis with 6 USB modules slot.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

19-Dec-2006
Date

Mack Soh
Quality Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, D 71034 Böblingen, Germany.

Template: A5971-5302-2, Rev. B.01 U2781A Rev 1.0

Product Regulations

		Performance Criteria
EMC	IEC 61326-1:1997+A1:1998 / EN 61326-1:1997+A1:1998	
	CISPR 11:1990 / EN 55011:1991 – Group 1 Class A	
	IEC 61000-4-2:1995+A1:1998 / EN 61000-4-2:1995 (ESD 4kV CD, 8kV AD)	B
	IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1995 (3V/m, 80% AM)	A
	IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995 (EFT 0.5kV line-line, 1kV line-earth)	B
	IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995 (Surge 0.5kV line-line, 1kV line-earth)	B
	IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996 (3V, 0.15~80 MHz, 80% AM, power line)	A
	IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994 (Dips 1 cycle, 100%)	C
	Canada: ICES-001:1998 Australia/New Zealand: AS/NZS 2064.1	
Safety	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001 Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 USA: UL 61010-1: 2004	

Additional Information:

The product herewith complies with the essential requirements of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the EMC Directive 89/336/EEC (including 93/68/EEC) and carries the CE Marking accordingly (European Union).

[1]Performance Criteria:

A Pass - Normal operation, no effect.
B Pass - Temporary degradation, self recoverable.
C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.
D Fail - Not recoverable, component damage.
N/A – Not applicable

Notes:

Regulatory Information for Canada

ICES/NMB-001:1998
This ISM device complies with Canadian ICES-001.
Cet appareil ISM est confomre à la norme NMB-001 du Canada.

Regulatory Information for Australia/New Zealand

This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS 2064.1

N10149

Inhalt

1 Erste Schritte

Einleitung 2

Produktüberblick 3

- Produktansicht 3
- Maße 4

Standardlieferumfang 5

Installationen und Konfigurationen 6

Allgemeine Wartung 7

2 Merkmale und Funktionen

Einleitung 10

USB-Busplatine 11

Triggerbus (TRIG [0..7]) 13

Externer Trigger Aus 14

Externer Trigger Ein (Star Trigger) 15

Simultane Synchronisation (SSI) 16

- Ein Master – mehrere Slaves 18
- Mehrere Master – mehrere Slaves 21

Systemreferenztakt 23

Gehäusetemperaturüberwachung 24

Überwachung der Lüftergeschwindigkeit 25

Erkennung der Modulplätze 26

- Geografische Adresse 26
- Modulerkennung 26

3 Eigenschaften und Spezifikationen

Produkteigenschaften 30

Elektrische Spezifikationen 32

Maschinelle Spezifikationen 33

Liste der Abbildungen

Abbildung 2-1 Blockdiagramm der USB-Busplatine 12
Abbildung 2-2 Blockdiagramm des Triggerbus (TRIG [0..7]) und Trigger Aus 13
Abbildung 2-3 Blockdiagramm mit 10-MHz-Referenztakt und „externer Trigger Ein“ 15
Abbildung 2-4 Synchronisation von Modulen im Gehäuse 17
Abbildung 2-5 Triggervorgang „ein Master – mehrere Slaves“ mit Datenerfassungsgerät 18
Abbildung 2-6 Triggervorgang „Ein Master – mehrere Slaves“ 19
Abbildung 2-7 Triggervorgang „mehrere Master – mehrere Slaves“ 21
Abbildung 2-8 Blockdiagramm zur Temperaturüberwachung und Lüftersteuerung 24
Abbildung 2-9 Erkennung der Modulplätze 27

Liste der Tabellen

Tabelle 2-1 Informationen zur SSI-Stiftbelegung 11
Tabelle 2-2 Trigger Aus-Bits für Datenerfassungsgeräte der Serien U2300A, U2500A und U2600A 14
Tabelle 2-3 Beispiel für Konfigurationen für „ein Master – mehrere Slaves“ mit einem Datenerfassungsgerät und modularen Produkten der Serie U2700A. 20
Tabelle 2-4 Beispiel für Konfigurationen für „mehrere Master – mehrere Slaves“ 22

1
Erste Schritte

Einleitung 2
Produktüberblick 3
Produktansicht 3
Maße 4
Standardlieferumfang 5
Installationen und Konfigurationen 6
Allgemeine Wartung 7

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über das modulare U2781A-USB-Gerätegehäuse, die Produktansicht und Produktabmessungen. In diesem Kapitel finden Sie Anweisungen zur Einrichtung und Inbetriebnahme des Gehäuses, wie die Installation der Module, das Gehäuse, die Hardware- und Softwareinstallation und das Starten und Konfigurieren der Keysight Measurement Manager-Softwareanwendung.

Einleitung

Das modulare U2781A-USB-Gerätegehäuse ist ein Gerät mit einer Höhe von 4U und verfügt über sechs USB-Modulslots. Es handelt sich um ein portables Gehäuse mit hohem Mehrwert. Es zielt auf eine breite Vielfalt an Anwendungen in Industrie und Wissenschaft ab. Es unterstützt Sie bei der Senkung von Testkosten und beschleunigt die Integration Ihres Testsystems sowie deren Entwicklung.

Das Keysight U2781A bietet USB-Plug-and-Play-Konnektivität. Die USB-Schnittstelle ist mit den TMC-488.2 Standards kompatibel, arbeitet nahtlos mit der Keysight Measurement Manager-Software und kann remote über SCPI-Befehle nach Industriestandard gesteuert werden. Zusätzlich umfasst der Lieferumfang des modularen U2781A-Gerätegehäuses die Keysight IO Libraries Suite 14.2.

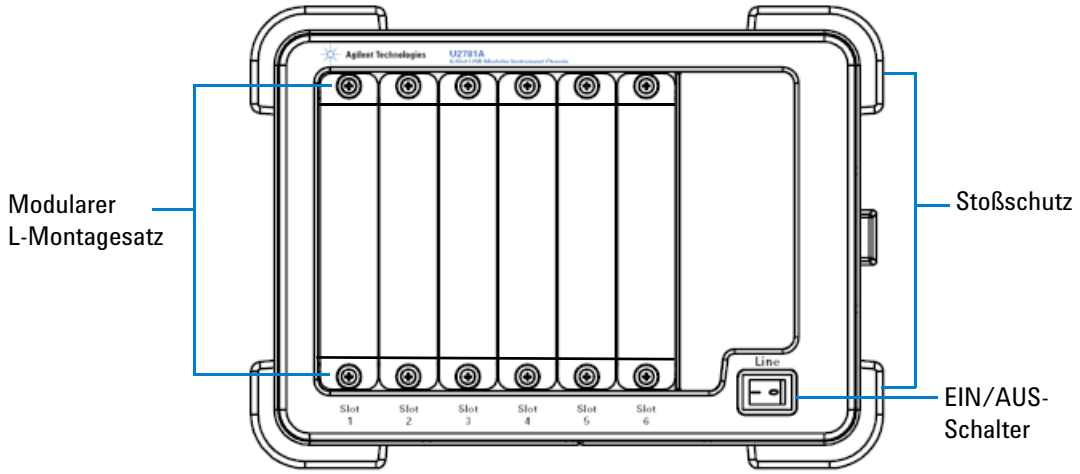
Das modulare U2781A-Gerätegehäuse verfügt über Star-Triggerbus, wodurch eine genaue Synchronisation zwischen USB-Modulen und dem externen Triggersignal ermöglicht wird. Der Star-Triggerbus ist eine Gruppe aus bestimmten Triggerleitungen zwischen dem externen Triggereingang und den USB-Slots.

Das modulare U2781A-USB-Gerätegehäuse kann für nahezu jede industrielle Datenerfassung, industrielle Automatisierung und im Bildungsbereich verwendet werden. Der wesentliche Vorteil ist die Synchronisationsfunktion zwischen den Modulen.

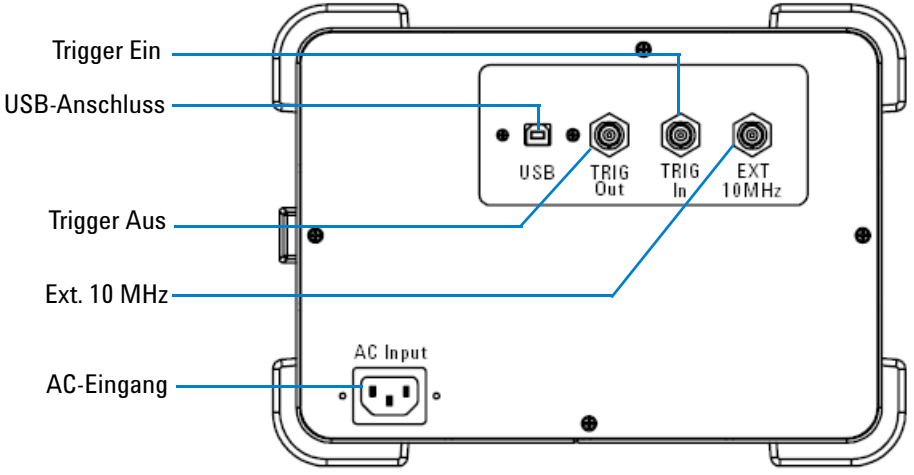
Produktüberblick

Produktansicht

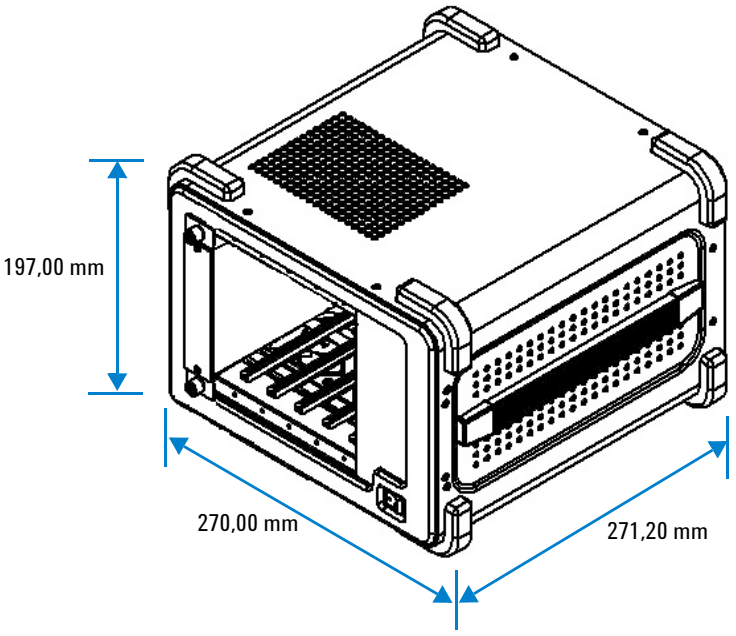
Vorderansicht



Rückansicht



Maße



Standardlieferumfang

Stellen Sie sicher, dass folgende Elemente der Standardlieferung des modularen U2781A-USB-Gerätegehäuses enthalten sind. Sollten Teile fehlen, wenden Sie sich an das nächste Keysight Sales Office.

- ✔ Stromkabel
- ✔ USB-Verlängerungskabel
- ✔ Schnellstarthandbuch zu modularen Keysight USB-Produkten und -Systemen
- ✔ Produktreferenz-DVD-ROM für modulare Keysight USB-Produkte und -Systeme
- ✔ Keysight Automation-Ready CD-ROM (enthält die Keysight IO Libraries Suite)
- ✔ Funktionelles Testzertifikat

Installationen und Konfigurationen

Wenn Sie das modulare U2781A-USB-Gerätegehäuse mit der Keysight Measurement Manager-Software verwenden, führen Sie die im *Schnellstarthandbuch zu modularen Keysight USB-Produkten und -Systemen* beschriebenen Schrittanweisungen aus.

HINWEIS Vor der Verwendung von Keysight VEE, LabVIEW oder Microsoft Visual Studio mit der U2781A-Serie ist die Installation des IVI-COM-Treibers erforderlich.

Allgemeine Wartung

HINWEIS Reparatur- oder Servicemaßnahmen, die in diesem Handbuch nicht erwähnt werden, sind nur von qualifiziertem Personal durchführbar.

Zum Entfernen von Schmutz oder Feuchtigkeit aus dem Gehäuse führen Sie folgende Reinigungsschritte durch:

1. Schalten Sie das Gerät im Gehäuse aus und entfernen Sie das Netzkabel und Eingangs- und Ausgangskabel vom Gehäuse.
2. Schütteln Sie den Schmutz heraus, der sich eventuell im Gehäuseinneren angesammelt hat.
3. Reinigen Sie das Gehäuse mit einem trockenen Tuch.

2
Merkmale und Funktionen

Einleitung 10
USB-Busplatine 11
Triggerbus (TRIG [0..7]) 13
Externer Trigger Aus 14
Externer Trigger Ein (Star Trigger) 15
Simultane Synchronisation (SSI) 16
    Ein Master – mehrere Slaves 18
    Mehrere Master – mehrere Slaves 21
Simultane Synchronisation (SSI) 16
Gehäusetemperaturüberwachung 24
Überwachung der Lüftergeschwindigkeit 25
Erkennung der Modulplätze 26
    Geografische Adresse 26
    Modulerkennung 26

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum besseren Verständnis der Eigenschaften und Funktionen des modularen U2781A-USB-Gerätegehäuses.

Einleitung

Das modulare Keysight U2781A USB-Gerätegehäuse ist mit sechs modularen USB-Slots und mit einem universellen 200 W AC-Netzteil und eingebautem Überstrom-Beschaltungselement ausgestattet. Jeder Slot wird mit einem Systemreferenztakt von 10 MHz versorgt. Außerdem gibt es zwei Temperaturfühler und einen überwachten Steuerstromkreis für den Lüfter zur Kontrolle der Innentemperatur und der Lüftergeschwindigkeit. Der Lüfter wird hauptsächlich zur Wärmeableitung verwendet.

Über die BNC-Stecker auf der Rückseite des Gehäuses stehen ebenfalls Funktionen wie ein externer Referenztakt von 10 MHz, „externer Trigger aus“ und „externer Trigger ein“ zur Verfügung.

Hauptsächlich dient das modulare U2781A-Gerätegehäuse jedoch dem Benutzer durch seine flexible Verwendbarkeit. In dem modularen Gehäuse mit integriertem Netzteil können sechs USB-Module untergebracht werden. Die Synchronisation der Module erfolgt über die USB-Busplatine.

Die wesentlichen Merkmale des modularen U2781A-USB-Gerätegehäuses sind:

- Simultane Synchronisation (SSI)
- Star-Trigger
- Interner und externer 10-MHz-Referenztakt
- Trigger ein und Trigger aus Signale
- SCPI-Standardbefehle
- IVI-COM-Treiberkompatibilität
- Kompatibel zu USBTMC 488.2
- USB 2.0-Schnittstelle

Die Hauptfunktionen des modularen U2781A-USB-Gerätegehäuses von Keysight werden in den folgenden Abschnitten ausgearbeitet.

USB-Busplatine

Stiftkonfiguration für 55-poligen Busplatinen-Stecker

11	GND	+12V	+12V	GND	USB_D+	USB_D-	GND
10	GND	+12V	+12V	+12V	GND	GND	GND
9	GND	+12V	+12V	+12V	GND	USB_VBUS	GND
8	GND	LBL0	BRSV	GND	TRIG0	LBR0	GND
7	GND	LBL1	GA0	TRIG7	GND	LBR1	GND
6	GND	LBL2	GA1	GND	TRIG1	LBR2	GND
5	GND	LBL3	GA2	TRIG6	GND	LBR3	GND
4	GND	LBL4	STAR TRIG	GND	TRIG2	LBR4	GND
3	GND	LBL5	GND	TRIG5	GND	LBR5	GND
2	GND	LBL6	CLK10M	GND	TRIG3	LBR6	GND
1	GND	LBL7	GND	TRIG4	GND	LBR7	GND
	Z	A	B	C	D	E	F

Tabelle 2-1 Informationen zur SSI-Stiftbelegung

SSI-Zeitsteuerungssignal	Funktionsweise
+12V	+12 V Netzspannung von der Rückwand
GND	Erdung
BRSV	Belegter Stift
TRIG0~TRIG7	Trigger-Bus 0 ~ 7
STAR_TRIG	Star-Trigger
CLK10M	10 MHz Referenztakt
USB_VBUS	Spannung des USB-Bus, +5 V
USB_D+, USB_D–	USB-Differenzpaar
LBL <0..7> und LBR <0..7>	Belegter Stift
GA0, GA1, GA2	Geografischer Adressenanschluss

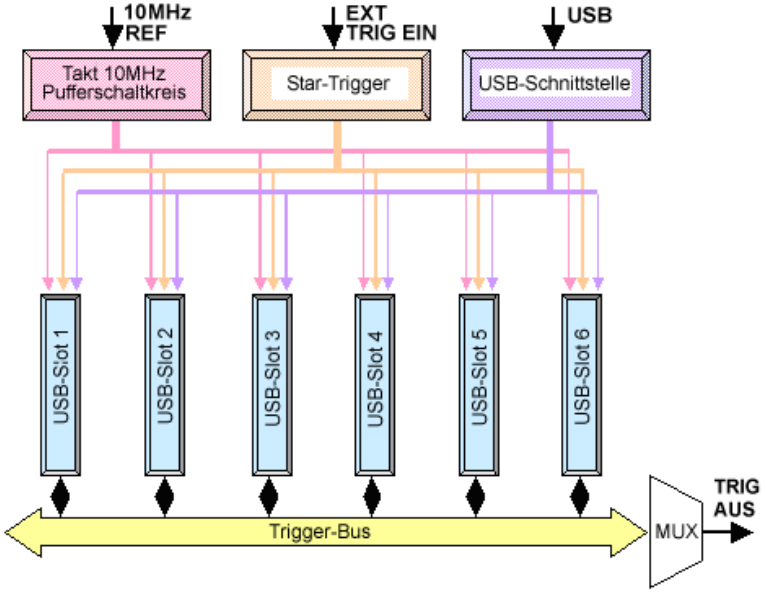


Abbildung 2-1 Blockdiagramm der USB-Busplatine

Triggerbus (TRIG [0..7])

Beim Triggerbus (TRIG [0..7]) handelt es sich um einen digitalen 8-Bit-Bus, der Slot 1 bis 6 verbindet, um die verschiedenen USB-Module zu synchronisieren. Durch den Triggerbus geben sich die USB-Module gegenseitig die Triggersignale weiter.

Wird ein Modul auf MASTER gesetzt und die anderen auf SLAVE, übernimmt das MASTER-Modul die Steuerung der anderen (weitere Informationen finden Sie unter **Simultane Synchronisation (SSI)**). Das Steuerungssignal wird über diesen Triggerbus vom MASTER-Modul zu den SLAVE-Modulen weiter-geleitet. Siehe die folgende Abbildung für den Aufbau des Bus.

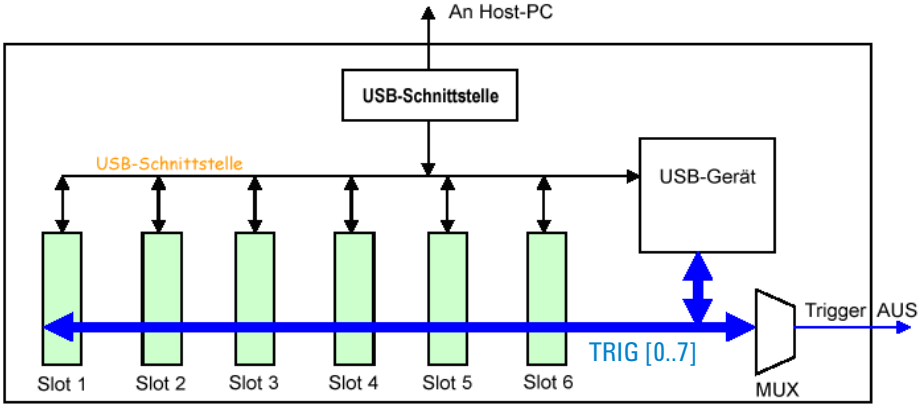


Abbildung 2-2 Blockdiagramm des Triggerbus (TRIG [0..7]) und Trigger Aus

Außerdem kann der Trigger-Bus ebenfalls dazu verwendet werden, um die Vorkonfiguration des Gehäuses und der Module bereits vor einer Triggeraktivität durchzuführen. Weitere Informationen finden Sie unter **Erkennung der Modulplätze**.

Externer Trigger Aus

Trigger Aus wählt eine der acht Leitungen des Triggerbusses (TRIG [0..7]) als eine externe Ttriggerquelle aus. Die Auswahl der Trigger Aus-Leitung erfolgt über das USB-Gerät im Gehäuse wie in Abbildung 2-2 anhand eines Multiplexers dargestellt. Tabelle 2-2 bestimmt die verfügbaren Trigger-Ausgangssignale der Datenerfassungsgeräte der Serien U2300A, U2500A und U2600A, wobei der Benutzer bei modularen Geräten der Serie U2700A eine beliebige Triggerleitung des Triggerbusses (TRIG [0..7]) als externe Triggerquelle auswählen kann.

Der nachstehende SCPI-Befehl wird verwendet, um eine der Leitungen oder Bits des Triggerbusses (TRIG [0..7]) als externe Triggerquelle auszuwählen:

```
TRIGger:OUT {0|1|2|3|4|5|6|7}
```

Tabelle 2-2 Trigger Aus-Bits für Datenerfassungsgeräte der Serien U2300A, U2500A und U2600A

Trigger Aus	Funktion
Bit-0	Prüfbereich
Bit-1	Belegt
Bit-2	Belegt
Bit-3	A/D-Trigger
Bit-4	Belegt
Bit-5	Belegt
Bit-6	Belegt
Bit-7	D/A-Trigger

Externer Trigger Ein (Star Trigger)

Der Star-Triggerbus bietet eine sehr leistungsstarke und genaue Synchronisation der Module. Der Star-Triggerbus ist eine dedizierte Triggerleitung zwischen dem externen Triggereingang und den USB-Slots. Dieses Triggersignal wird extern durch einen 1-zu-6-CLK-Puffer zu jedem Slot geleitet. Die Slot-zu-Slot-
Versätze werden minimiert, sodass das Triggersignal alle sechs Slots gleichzeitig erreicht. Den Aufbau des Star-Triggerbusses finden Sie in der folgenden Abbildung.

Um den Star-Trigger als Modultriggerquelle einzustellen, geben Sie den folgenden SCPI-Befehl ein:

```
OUTP:TRIG:SOUR STRG
```

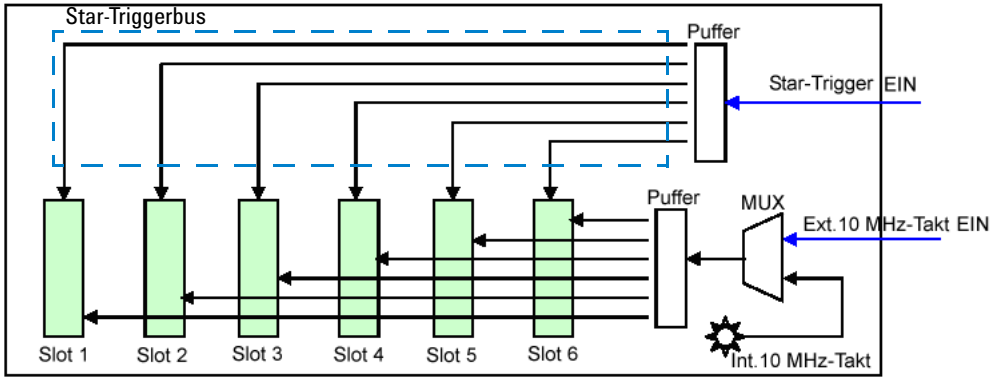


Abbildung 2-3 Blockdiagramm mit 10-MHz-Referenztakt und „externer Trigger Ein“

Simultane Synchronisation (SSI)

Mit der simultanen Synchronisation (SSI) können modulareProdukte innerhalb des Gehäuses synchronisiert werden. Abbildung 2-4 zeigt ein Beispiel für SSI. Die SSI-Funktion sollte mit dem im Lieferumfang enthaltenen Keysight Measurement Manager (KMM) konfiguriert werden.

Mit SSI haben Sie die Möglichkeit Module auf MASTER oder SLAVE zu setzen. Das MASTER-Modul sendet das SSI-Signal über den Busplatinen-Triggerbus (TRIG [0..7]) an die SLAVE-Module. Die SLAVE-Module erhalten dann das Signal und starten die Synchronisation mit dem MASTER-Modul.

Es stehen zwei SSI-Konfigurationsmodi zur Verfügung – „ein Master – mehrere Slaves“ und „mehrere Master – mehrere Slaves“.

HINWEIS

- Geräten der Serien U2300A, U2500A und U2600A kann nur EIN Master zugewiesen werden.
- Weitere Informationen finden Sie in der Hilfedatei des *KMM* auf der Seite zum Gehäuse-Trigger (Chassis Trigger).

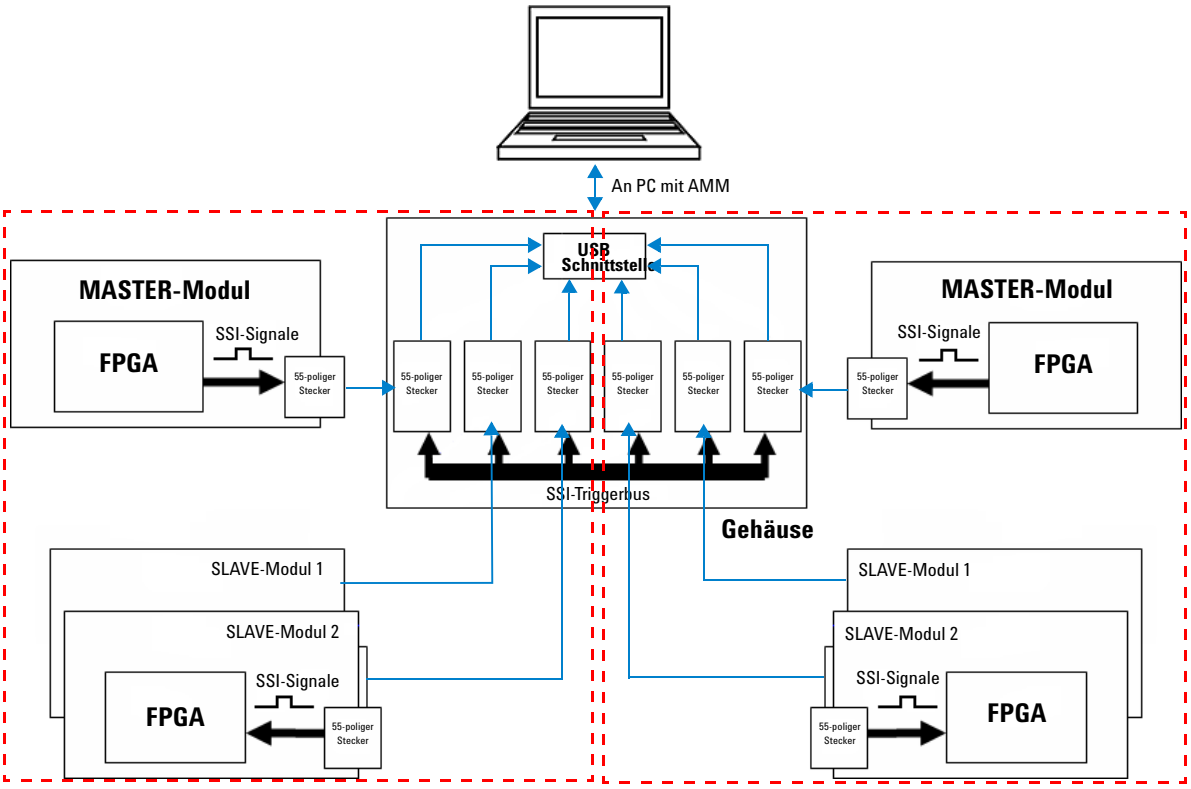


Abbildung 2-4 Synchronisation von Modulen im Gehäuse

Ein Master – mehrere Slaves

In dieser Konfiguration kann nur ein Master-Modul das SSI-Triggerereignis an die empfangenden Slave-Module senden.

Konfiguration nur mit Keysight Datenerfassungsgeräten der Serien U2300A, U2500A und U2600A

Wenn die SSI-Konfiguration ein Datenerfassungsgerät oder mehrere Datenerfassungsgeräte der Serien U2300A, U2500A oder U2600A aufweist, ermöglicht SSI Benutzern über KMM nur ein Modul als MASTER und andere als SLAVE festzulegen. Alternativ können Benutzer diese Konfiguration zudem über SCPI-Befehle einrichten

HINWEIS Weitere Informationen finden Sie unter *U2300A, U2500A, and U2600A Series DAQ Programmer's Reference.*

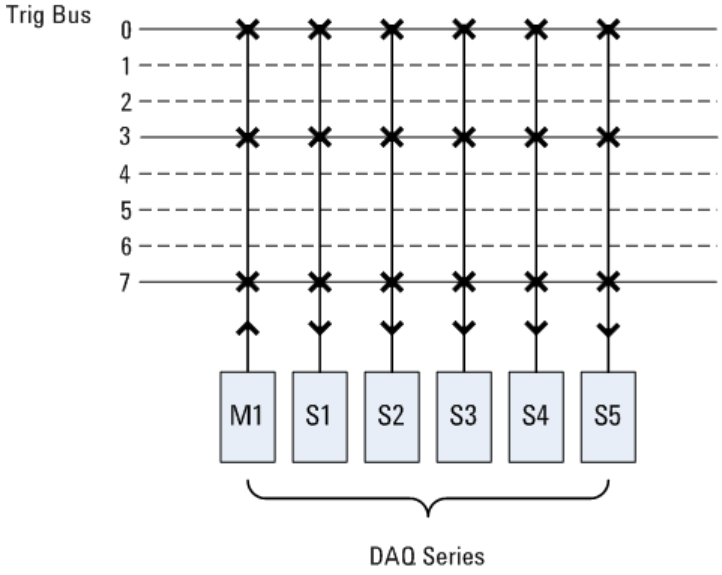


Abbildung 2-5 Triggervorgang „ein Master – mehrere Slaves“ mit Datenerfassungsgerät

Konfiguration mit einer Kombination aus Keysight Datenerfassungsgeräten der Serien U2300A, U2500A und U2600A und modularen Produkten der Serie U2700A

Mit einem Datenerfassungsgerät, das als Master konfiguriert ist, können alle anderen modularen Geräte der Serie U2700A nur als Slave konfiguriert werden, um wie in Tabelle 2-2 dargestellt das Ereignis des Signals zu erhalten.

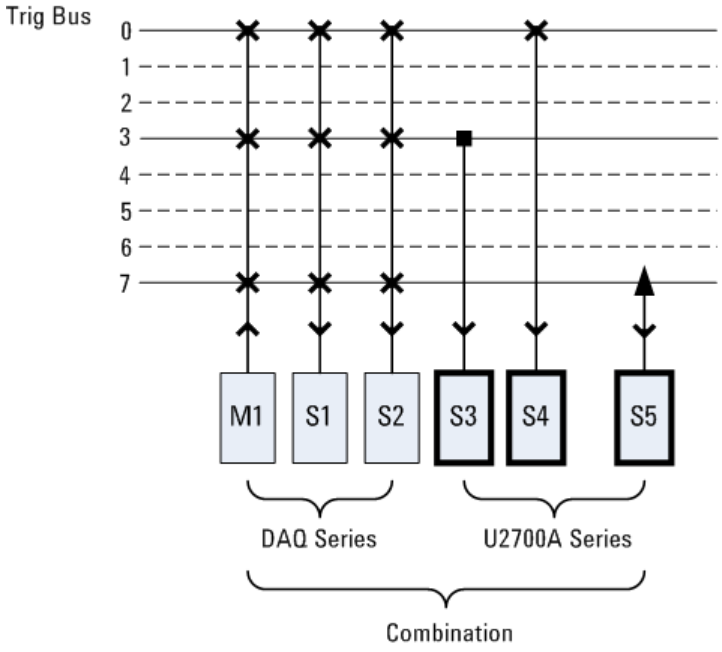


Abbildung 2-6 Triggervorgang „Ein Master – mehrere Slaves“

Tabelle 2-3 zeigt einige Beispiele für unterstützte und nicht unterstützte Konfigurationen.

Tabelle 2-3 Beispiel für Konfigurationen für „ein Master – mehrere Slaves“ mit einem Datenerfassungsgerät und modularen Produkten der Serie U2700A.

	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4 & Slot 5	Slot 6
	Datenerfas-sungsgerät	U2701A/U2702A	U2761A	U2722A	Datenerfas-sungsgerät
Unterstützte Konfigurationen					
Konfiguration 1	M = T0 – T7	S = T0	S = T3	S = T7	S = T0 – T7
Konfiguration 2	Keine	M = T1	S = T1	S = T1	Keine
Konfiguration 3	M = T0 – T7	Keine	Keine	Keine	S = T0 – T7
Nicht unterstützte Konfigurationen					
Konfiguration 1[1]	M = T0 – T7	M = T1	S = T1	S = T2	Keine
Konfiguration 2[2]	S = T0 – T7	M = T1	S = T1	S = T2	Keine
Konfiguration 3[2]	S = T0 – T7	M = T1	S = T1	S = T1	Keine
Konfiguration 4[2]	S = T0 – T7	M = T0 – T7	S = T0	S = T0	Keine

M – Master, **S** – Slave, **T0**~**T7** – Triggerbus (TRIG [0..7]), * – Star-Trigger

[1] Mehrere Master sind mit der Festlegung des Datenerfassungsgeräts als Master nicht möglich.

[2] Modulare Geräte der Serie U2700A können nicht als Master konfiguriert werden.

Mehrere Master – mehrere Slaves

In dieser Konfiguration sind „ein Master – mehrere Slaves“-Gruppen möglich, um gleichzeitig mehrere Simulationen vorzunehmen. Diese Konfiguration wird nur auf modularen Produkten der Serie U2700A unterstützt.

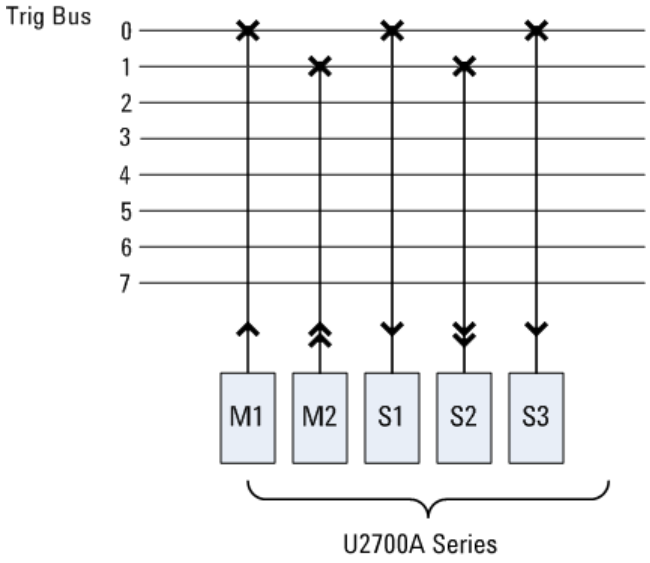


Abbildung 2-7 Triggervorgang „mehrere Master – mehrere Slaves“

Tabelle 2-4 zeigt einige Beispiele für unterstützte und nicht unterstützte Konfigurationen. Beispiel für Konfigurationen für „mehrere Master – mehrere Slaves“.

Tabelle 2-4 Beispiel für Konfigurationen für „mehrere Master – mehrere Slaves“

	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5 & Slot 6
	U2701A	U2702A	U2761A	U2751A	U2722A
Unterstützte Konfigurationen					
Konfiguration 1	M = T0	S = T0	S = T0	Keine	S = T0
Konfiguration 2	S = T1	M = T1	Keine	Keine	S = T1
Konfiguration 3	M = T0	M = T1	S = T0	Keine	S = T1
Konfiguration 4	*(Aus) M = T1	S = T1	* (Ein)	Keine	S = T1
Konfiguration 5	*(Aus)	* (Ein)	* (Ein)	Keine	* (Ein)
Nicht unterstützte Konfigurationen					
Konfiguration 1[1]	M = T0	M = T0	S = T0	Keine	S = T0
Konfiguration 2[2]	M = T3	S = T3 S = T4	M = T4	Keine	S = T4
Konfiguration 3[3]	M = T0 S = T1	S = T0	S = T0	Keine	S = T1
Konfiguration 4[4]	*(Aus) M = T1	* (Ein) S = T1	Keine	Keine	Keine

M – Master, **S** – Slave, **T0**~**T7** – Triggerbus (TRIG [0..7]), * – Star-Trigger

[1] Dieselbe Triggerleitung kann nicht für Konfigurationen mit mehreren Mastern verwendet werden.

[2] Slave-Gerät darf keine zwei Triggerleitungen belegen.

[3] Ein Gerät kann nicht gleichzeitig eine Master- und eine Slave-Konfiguration aufweisen.

[4] Ein Gerät kann nicht gleichzeitig eine Master- und eine Slave-Konfiguration aufweisen.

Systemreferenztakt

Der 10-MHz-Referenztakt kann aus zwei Quellen kommen: dem internen Busplatinenoszillator und einer externen Taktquelle.

Jeder USB-Slot wird von dem internen Oszillator auf dem USB-Busplatine mit einem unabhängigen 10-MHz-Referenztakt versorgt. Dieser 10-MHz-Referenztakt wird durch einen unabhängigen Puffer geleitet. Ein Blockdiagramm finden Sie in Abbildung 2-3. Die Taktspuren haben den gleichen Abstand, um sicherzustellen, dass der Abstand des Slot-zu-Slot-Versatzes minimiert ist. Benutzer können dieses gemeinsame Referenztaktsignal zur Synchronisation mehrerer Module in einem Mess- oder Steuerungssystem verwenden.

Mit dem standardmäßigen SCPI-Befehl `ACQuire:RSIGnal AUTO` werden alle zulässigen Taktquellen von dem externen BNC-Stecker ermittelt und erkannt. Die interne 10-MHz-Taktquelle wird verwendet, wenn keine andere gefunden wird.

Der folgende SCPI-Befehl weist die Referenztaktquelle den internen 10 MHz zu:

```
ACQuire:RSIGnal INT
```

Gehäusetemperaturüberwachung

Das Gehäuse ist mit einem Temperatur-Steuerstromkreis ausgestattet. Es verfügt über zwei Widerstandstemperaturfühler für die Temperaturmessung im Gehäuseinneren. Der Temperatur-Steuerstromkreis ist mit der Busplatine des USB-Geräts durch eine I^2C-Schnittstelle verbunden, wie die folgenden Abbildung zeigt.

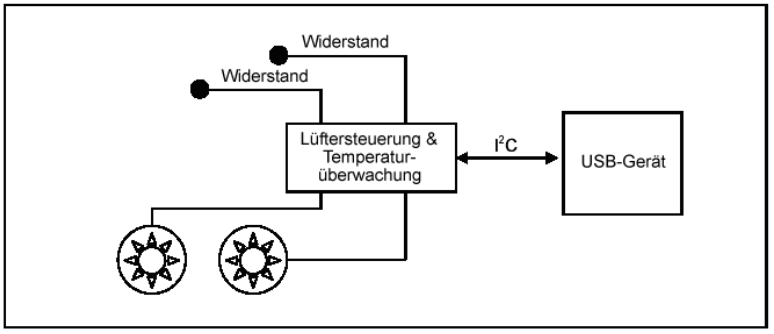


Abbildung 2-8 Blockdiagramm zur Temperaturüberwachung und Lüftersteuerung

Über den folgenden SCPI-Befehl kann die von den Fühlern gemessene Temperatur in Grad Celsius (°C) abgefragt werden:

```
SYSTem:TEMPerature? {1|2}
```

Überwachung der Lüftergeschwindigkeit

Im modularen U2781A USB-Gerätegehäuse ist ebenfalls ein Steuerstromkreis für die Lüftergeschwindigkeit integriert. Über ihn wird der Lüfterstatus und die Lüftergeschwindigkeit kontrolliert. Der Steuerstromkreis ist mit der Busplatine des USB-Geräts über die I^2C-Schnittstelle verbunden. Siehe hierzu Abbildung 2-8.

Geben Sie zur Abfrage des Lüfterstatus den folgenden SCPI-Befehl ein:

```
SYSTem:FSTATus? {1|2}
```

Geben Sie zur Abfrage der Lüftergeschwindigkeit in Umdrehungen pro Minute (U/Min) folgenden SCPI-Befehl ein:

```
SYSTem:FSPeed? {1|2}
```

Erkennung der Modulplätze

Geografische Adresse

Jeder Slot in dem Gehäuse verfügt über einen 3-Bit-Adressenanschluss, der als Platzkennung für USB-Module dient. Im Folgenden sind die Adressen aller sechs Slots aufgeführt:

Slot	Adresse
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110

Diese 3-Bit-Daten können von den USB-Modulen ausgelesen werden, wodurch erkannt wird an welchem Slot das Modul angeschlossen ist. Um die geographische Adresse jedes Moduls auszulesen, können Sie folgenden SCPI-Befehl verwenden:

```
SYSTem:CDEScription?
```

Modulerkennung

Eventuell haben Sie mehr als ein Modul oder Gehäuse mit dem selben Host-PC verbunden. Die folgende Abbildung zeigt das Beispiel der Verbindung.

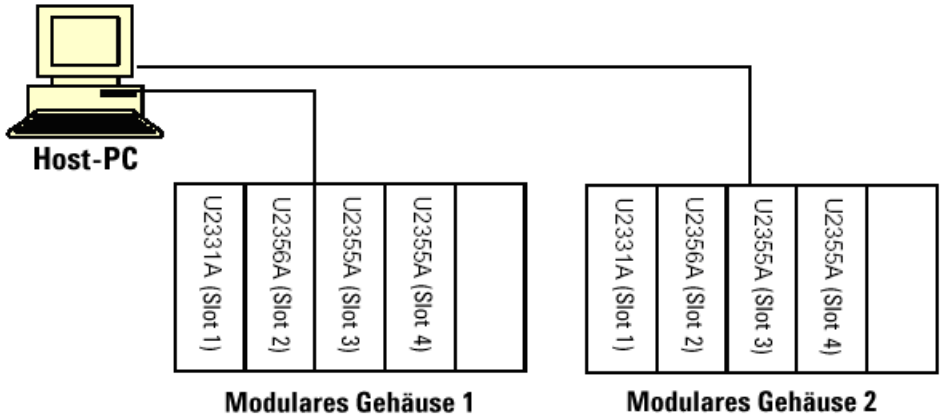


Abbildung 2-9 Erkennung der Modulplätze

Um die Plätze der Module zu erkennen, ist eine Vorkonfigurationseinstellung erforderlich, bevor die Synchronisation oder Triggerereignisse gestartet werden. Führen Sie folgende Schritte aus:

1 Senden Sie folgenden Befehl an das modulare Gehäuse, um es zu triggern. Mit diesem Befehl werden die Nummern an alle USB-Module über Triggerbus (TRIG [0..7]) übermittelt. Sie können aus den Zahlen 0 bis 255 die Gehäusenummer auswählen.

```
SYSTem:IDentity {0|1|2|3…|255}
```

HINWEIS Wählen Sie 0 aus, um den Ausgang zu deaktivieren. Das modulare Gehäuse sendet keine ausgehenden Daten an die USB-Module.

2 Senden Sie folgenden Befehl an jedes Modul im Gehäuse, um alle Slot- und Gehäusenummern abzufragen.

```
SYST:CDES?
```

3 Sie müssen möglicherweise eine Sortierung durchführen, um zu bestimmen, in welchem Slot sich ein Modul befindet und welche Nummer seinem Hostgehäuse zugewiesen ist. Für ein Gehäuse mit sechs Modulen gibt es insgesamt sieben SCPI-Befehle, die an das Gehäuse und die Module gesendet werden können.

4 Während dieses Erkennungsvorgangs wird der Triggerbus verwendet. Deshalb wird die Busplatine für alle Triggeraktivitäten gesperrt.

5 Bevor es zu Triggeraktivitäten kommt, müssen Sie die Konfiguration anhalten, indem Sie folgenden Befehl eingeben:

```
SYSTem:IDentity {0|OFF}
```

HINWEIS

- Führen Sie die oben beschriebenen Schritte nicht aus, wenn das USB-Modul gerade Daten erfasst.
- Wenn Sie die Keysight Measurement Manager-Software verwenden, müssen Sie die beschriebene Vorkonfiguration nicht durchführen. Es ist lediglich erforderlich ,die Schaltfläche „Refresh“ (Aktualisieren) zu drücken.

3
Eigenschaften und Spezifikationen

Produkteigenschaften 30
Elektrische Spezifikationen 32
Maschinelle Spezifikationen 33

Dieses Kapitel beinhaltet die Eigenschaften, Umgebungsbedingungen und Spezifikationen des modularen U2781A-USB-Gerätegehäuses.

Produkteigenschaften

REMOTESCHNITTSTELLE

- USB 2.0
- Geräteklasse USBTMC[1] [2]

ENERGIEVERBRAUCH

- max. 400 VA
- Installationskategorie II

BETRIEBSUMGEBUNG

- Betriebstemperatur von 0 °C bis +55 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit bei 15 % bis 85 % RH (keine Kondensation)
- Höhe bis zu 2000 Meter
- Verschmutzungsgrad 2
- Ausschließlich für den Innengebrauch

LAGERUNGSTEMPERATUR

- -20 °C bis 70 °C

SICHERHEITSNORMEN

Zertifiziert nach:

- IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001 (Zweite Ausgabe)
- USA: UL61010-1: 2004
- Kanada: CSA C22.2 No.61010-1:2004

EMV-RICHTLINIEN

- IEC / EN 61326-1:1998
- CISPR 11: 1990 / EN55011:1991, Klasse A, Gruppe 1
- KANADA: ICES-001: 1998
- Australien / Neuseeland: AS / NZS 2064.1

AKUSTISCHE EMISSION

- Schalldruckpegel: 45,5 dB (A)
- Schalldruckpegel: 56,6 dB (A)

STOSS & VIBRATION

- Getestet nach IEC / EN 60068-2

MASSE (B x T x H)

- 270,00 mm x 271,20 mm x 197,00 mm

GEWICHT

- 3,7 kg (ohne angeschlossene Module)

GARANTIE

Siehe hierzu http://www.keysight.com/go/warranty_terms

- Drei Jahre für das Produkt
- Drei Monate für Standardzubehör des Produkts, sofern nicht anders angegeben

Beachten Sie, dass Folgendes nicht im Rahmen der Produktgarantie abgedeckt wird:

- Schaden durch Verunreinigung
- Normale Abnutzung der mechanischen Komponenten
- Handbücher

1 Nur mit Microsoft Windows-Betriebssystemen kompatibel.

2 Erfordert eine direkte USB-Verbindung mit dem PC, sodass der entsprechende Treiber im modularen USB-Gerät oder USB-DAQ-Modul installiert werden kann.

Elektrische Spezifikationen

Netzteil AC-Eingang	
Eingangsspannungsbereich	100 bis 240 V Wechselstrom
Eingangsfrequenzbereich	50 bis 60 Hz
Energieverbrauch	max. 400 VA
Effizienz	75 %
Netzteil DC-Ausgang	
Ausgangsnennspannung	12 V Gleichstrom
Max. Ausgangsnennstrom	16,7 A
Max. Ausgangsnennleistung	200 W
Überspannungsableiter	13,2 bis 16,2 V

Interner 10-MHz-Referenztakt	
Genauigkeit	25 ppm für den Betriebsbereich
Slot-zu-Slot-Versatz	350 ps
Externer 10-MHz-Referenztakt	
Automatische Erkennungsstufe	Ja
Eingangsfrequenzbereich	10 MHz
Eingangswert	100 mVpp bis 5 Vpp (Sinuswelle/Rechteckwelle)
Eingangsimpedanz	50 Ω ± 5 Ω
Schadenslevel	10 Vrms
Externer Trigger Ein	
Kompatibilität	TTL
V_{IH} (Positive Schwellspannung)	2,0 V
V_{IL} (Negative Schwellspannung)	0,8 V
Haltezeit	8 ns Impulsbreite
Eingangsspannungsbereich	0 bis 5,0 V
Slot-zu-Slot-Versatz	350 ps
Externer Trigger Aus	
V_{0H}	2,9 V
V_{0L}	0,1 V
Ausgangsspannungsbereich	0 bis 3,3 V

Maschinelle Spezifikationen

Technische Ausstattung	
Anzahl der USB-Modulslots	6
Maße der einzelnen Modulslots	25,40 mm (B) x 174,54 mm (T) x 105,00 mm (H)
Maße des Gehäuses	270,00 mm (B) x 271,20 mm (T) x 197,00 mm (H)
Gewicht	3,7 kg
Strom-LED	EIN/AUS-Typ
USB-Busplatine	
Stecker	55-polig Ernet männlich Typ C
Eingangssignale	Externer 10-MHz-Takt ein (BNC-Stecker) Externer Trigger ein (BNC-Stecker)
Ausgangssignal	Trigger aus (BNC-Stecker)
Kühllüfter	
Lüfteranzahl	2
Lüftergeschwindigkeit	3300 rpm ±10%
Geräuschpegel	37 dB (A)
Leistung (pro Lüfter)	2,52 W

www.keysight.com

Kontaktdaten

Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, rufen Sie uns unter einer der folgenden Telefonnummern an:

Vereinigte Staaten:
(Tel) 800.829 4444 (Fax) 800.829 4433
Kanada:
(Tel) 877 894 4414 (Fax) 800 746 4866
China:
(Tel) 800 810 0189 (Fax) 800 820 2816
Europa:
(Tel) 31 20 547 2111
Japan:
(Tel) (81) 426 56 7832 (Fax) (81) 426 56 7840
Korea:
(Tel) (080) 769 0800 (Fax) (080) 769 0900
Lateinamerika:
(Tel) (305) 269 7500
Taiwan:
(Tel) 0800 047 866 (Fax) 0800 286 331
Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:
(Tel) (65) 6375 8100 (Fax) (65) 6755 0042

Oder besuchen Sie uns im Internet:
www.keysight.com/find/assist

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten.

Diese Informationen können sich ohne vorherige Ankündigung ändern.
© Keysight Technologies 2006–2015
Auflage 7, Januar 2015

U2781-90004
www.keysight.com

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES